

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 09 811.9

Anmeldetag: 05. März 2003

Anmelder/Inhaber: Menzolit Fibron GmbH,
Bretten/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Veredelung von Oberflächen von
Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen sowie
ein solcherart hergestelltes Bauteil

Priorität: 21.03.2002 DE 102 12 415.9

IPC: B 29 C, C 08 J

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 05. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Weihmayr

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Verfahren zur Veredelung von Oberflächen von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen sowie ein solcherart hergestelltes Bauteil

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Veredelung von Oberflächen von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen entsprechend dem Oberbegriff des ersten Anspruchs sowie ein solcherart hergestelltes Bauteil.

Bauteile aus faserverstärkten Kunststoffen, bei denen das Bauteil beispielsweise mit Hilfe des Resin-Transfer-Moulding- (RTM-) Verfahrens, des Langfaserverstärkten-Thermoplast- (LFT-) Verfahrens, des Glasmattenverstärkten-Thermoplast- (GMT-) Verfahrens oder des Sheet-Moulding-Compound- (SMC-) Verfahrens hergestellt wird, werden insbesondere dann, wenn sie als Karosserieteile im Automobilbau eingesetzt werden, zur Veredelung und farblichen Gestaltung der Oberflächen lackiert. Das Lackieren ist aber sehr aufwändig, weil die Oberflächen der Kunststoffbauteile für das Lackieren vorbereitet werden müssen. Der Grund liegt in den Herstellungsverfahren, die zu einer unregelmäßigen Oberflächenbeschaffenheit führen. Die Ursachen für Oberflächenfehler an unveredelten Bauteilen sind beispielsweise Lunker, Kocher oder herausstehende Faserenden. In der Regel ist eine mechanische Oberflächenbearbeitung erforderlich, beispielsweise durch Schleifen oder Spachteln, so dass die erforderliche Oberflächengüte nur mit einem hohem manuellen Aufwand zu erreichen ist. Durch zusätzliches Aufbringen von Oberflächenschichten, beispielsweise harzreicher Vliesschichten oder dem IMC (Inmould-Coating), wird ebenfalls versucht, eine Vergleichmäßigung der Oberfläche zu erreichen.

Aus dem Fachaufsatz von Achim Grefenstein: Folienhinterspritzen statt Lackieren, in Metalloberfläche – Beschichten von Kunststoff und Metall, Heft 10/99, Carl Hanser Verlag, München, ist es bekannt, in der Spritzgusstechnik Folien zur Oberflächenveredelung zu verwenden. Die Folien werden vorgeformt in ein Spritzgusswerkzeug eingelegt. Anschließend wird die Kavität der Folie in bekannter Weise mit Kunststoff hinterspritzt, um in einem Arbeitsgang die

veredelte Oberfläche herzustellen. Mit der Folienhinterspritztechnik sind aber lediglich kleinere Kunststoffbauteile bis zu bestimmten Abmessungen herstellbar. Mit Hilfe der Pressverfahren oder beispielsweise des RTM-Verfahrens können Bauteile in größeren Abmessungen, beispielsweise Pkw-Front- oder Heckklappen
5 oder Nutzfahrzeug-Windabweiser, hergestellt werden, die durch ihre Faserverstärkung auch die erforderlichen mechanischen Eigenschaften erfüllen. Allerdings können auch mit diesen Verfahren die für ein Lackieren erforderliche Oberflächengüte noch nicht erreicht werden.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, den Aufwand zur Veredelung der Oberflächen von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen zu reduzieren.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt dadurch, dass eine bereits die gewünschten Eigenschaften hinsichtlich der Beschaffenheit und gegebenenfalls der Farbgebung der Oberfläche des Bauteils aufweisende Kunststoffolie, die entsprechend der Topographie der Oberfläche des Bauteils vorgeformt ist, in eine
15 den Bauteilabmessungen entsprechende Form eingelegt wird, dass ein faserverstärkter Kunststoff, vorzugsweise mit einer Duroplast- oder Thermoplast-Matrix, mit einem auf die Zusammensetzung des Halbzeugs abgestimmten Verfahren auf die Seite der vorgeformten Folie aufgebracht wird, die nicht die Oberfläche ist und dass nach dem Aushärten oder Abkühlen des faserverstärkten
20 Kunststoffs das fertige Bauteil der Form entnommen wird.

Die Veredelung der Oberfläche des Bauteils kann mit dem Folien-Hinterpressen oder dem Folien-Resin-Transfer-Moulding (Folien-RTM) erfolgen. Beim Folien-Hinterpressen wird die vorgeformte Folie auf eines der formgebenden Werkzeuge einer Presse, in die Matrize oder auf die Patrize, gelegt, der faserverstärkte
25 Kunststoff in Form einer Matte oder eines Plastifikates auf das Gegenstück des Werkzeugs der Presse gelegt und mit einem auf die Zusammensetzung dieses Halbzeugs abgestimmten Pressverfahren die vorgeformten Folie mit der Matte oder dem Plastifikat verbunden.

Das Folien-Resin-Transfer-Moulding erfolgt in einer geschlossenen Form, die den geschlossenen Presswerkzeugen, Matrize und Patrize, einer Presse vergleichbar ist. In die Form wird die vorgeformte Folie und unter deren Kavität eine Fasermatte, also nur die Faserverstärkung, eingelegt. Die evakuierte Form wird in
5 bekannter Weise mit einem Gemisch aus Harz und Härter gefüllt, wobei die Matte getränkt und die Kavität unter der Folie ausgefüllt wird. Die Form bleibt so lange geschlossen, bis dass das injizierte Harz ausgehärtet ist. Bei offenem Verfahren ist diese Technik ebenfalls denkbar.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es sowohl durch Folien-Hinterpressen als auch durch Folien-Resin-Transfer-Moulding großformatige Bauteile mit großen Flächen, beispielsweise Kofferraumabdeckungen oder Türelemente, kostengünstig in einer Oberflächenqualität herzustellen, die dem bekannten Folienhinterspritzen vergleichbar ist. Es können jetzt faserverstärkte Kunststoffe und Verarbeitungsverfahren angewendet werden, nach dem sich die
15 erzeugten Oberflächen bisher nur mit dem oben beschriebenen hohen Aufwand veredeln ließen. Die Folien können eingefärbte Schichten oder besonders präparierte Lackschichten enthalten. Als Folien eignen sich insbesondere coextrudierte Zwei- oder Dreischicht-Folien, wie sie auch beim Folienhinterspritzen verwendet werden. Durch die Coextrusion dünner,
20 eingefärbter Kunststoffschichten innerhalb eines Zwei- oder Dreischichtverbundes können Schichten aufgebaut werden, die Lackschichten vergleichbar sind. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht das Veredeln faserverstärkter Kunststoffe, vorzugsweise mit einer Duroplast- oder Thermoplast-Matrix, ohne Vorbereitung der Oberfläche und ohne Lackierung in einer wesentlich geringeren
25 Anzahl von Arbeitsschritten als nach dem herkömmlichen Verfahren. Für Effektfarben ist ein nachgeschalteter Lackierprozess mit reduziertem Lackieraufwand möglich.

Der Verfahrensablauf beim Folienhinterpressen wird in einem Ablaufschaubild anhand der in den Figuren 1 bis 6 schematisch dargestellten Verfahrensschritte
30 näher erläutert. Im Verfahrensschritt nach Figur 1 wird eine für das

Folienhinterpressverfahren geeignete Folie 1 von einer Rolle 2 abgezogen und auf die erforderlichen Größe zugeschnitten. Diese Folie 1 wird im Verfahrensschritt nach Figur 2 auf ein Formwerkzeug 3 gelegt, das die Topographie der Oberfläche des zu erzeugenden Bauteils aufweist und durch geeignete Einrichtungen, angedeutet durch die Bezugsziffer 4, vorzugsweise unter thermischer Einwirkung, beim Folienpreforming so verformt, dass eine Folie 5 mit der Topographie der Oberfläche des zu erzeugenden Bauteils entsteht. Nach dem hier nicht dargestellten Entfernen überstehender Grate und Werkstoffreste wird die vorgeformte Folie 5 im Verfahrensschritt nach Figur 3 in die Matrize 6 einer schematisch dargestellten Presse 7 gelegt. Die Kontur der Matrize 8 berücksichtigt die Wandstärke des zu erzeugenden Bauteils. Im Verfahrensschritt nach Figur 4 wird ein Halbzeug 9 aus faserverstärktem Kunststoff unter die Kavität der Folie 5 in die Presse 7 eingelegt, so dass die vorgeformte Folie 5 die Außenfläche, die Schauseite, also die sichtbare und der Umwelt ausgesetzte Seite des Werkstücks wird. Im Verfahrensschritt nach Figur 5 erfolgt ein auf das Halbzeug 9 abgestimmtes Umformverfahren, in dem der faserverstärkte Kunststoff den Hohlraum zwischen der Matrize und der vorgeformten Folie 5 ausfüllt und sich deren Kontur anpasst. Als Halbzeug eignen sich insbesondere die faserverstärkten Kunststoffe, die sich durch Fließpressen und thermische Verfahren verformen lassen, insbesondere SMC, GMT und LFT. Die zum Umformen erforderliche Temperatur muss unter einer Temperatur liegen, durch die die Folie 5 geschädigt werden könnte. Nach dem Aushärten des faserverstärkten Kunststoffs beziehungsweise dem Abkühlen wird, wie in Figur 6 gezeigt, die Presse 7 geöffnet und das fertige Bauteil 10 kann entnommen werden, nachdem es beispielsweise durch Auswerfer 11 von der Matrize 8 abgehoben wurde. Nach eventuell erforderlichem Säubern der Kanten von Graten des glasfaserverstärkten Kunststoffs kann das Bauteil verwendet werden. Das Bauteil 10 hat durch die Folie 5 eine gebrauchsfertige Oberfläche, die keiner Nachbearbeitung oder Lackierung mehr bedarf. Für Effektfarben ist ein nachgeschalteter Lackierprozess mit reduziertem Lackieraufwand möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Veredelung von Oberflächen von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen, die sich durch Fließpressen oder thermisches Umformen verformen lassen, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst auf
5 einem Formwerkzeug, das die Topographie der Oberfläche des Bauteils aufweist, eine Kunststofffolie aufgelegt wird, dass die Folie bereits die endgültigen gewünschten Eigenschaften hinsichtlich der Beschaffenheit und gegebenenfalls der Farbgebung der Oberfläche aufweisen kann, dass die Folie entsprechend der Topographie der Oberfläche des Bauteils verformt wird, dass die vorgeformte Folie in eine entsprechende Form eingelegt wird,
10 dass ein faserverstärkter Kunststoff, vorzugsweise mit einer Duroplast- oder Thermoplast-Matrix, mit einem auf die Zusammensetzung des Halbzeugs abgestimmten Verfahren auf die Seite der vorgeformten Folie aufgebracht wird, die nicht die Oberfläche ist und dass und nach dem Aushärten oder
15 Abkühlen des faserverstärkten Kunststoffs das fertige Bauteil der Form entnommen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgeformte Folie auf eines der formgebenden Werkzeuge einer Presse, in die Matrize oder auf die Patrize, gelegt wird, dass der faserverstärkte Kunststoff in Form einer Matte oder eines Plastifikates auf das Gegenstück des Werkzeugs der
20 Presse gelegt wird und dass mit einem auf die Zusammensetzung dieses Halbzeugs abgestimmten Pressverfahren die vorgeformten Folie mit der Matte oder dem Plastifikat verbunden wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Werkstoffe
25 und Halbzeuge faserverstärkte Kunststoffe verwendet werden, die nach dem Langfaserverstärkten-Thermoplast- (LFT-) Verfahren, dem Glasmattenverstärkten-Thermoplast- (GMT-) Verfahren oder dem Sheet-Moulding-Compound- (SMC-) Verfahren hergestellt worden sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgeformte Folie in eine Form eingelegt wird, dass unter die Kavität der Folie eine Fasermatte gelegt wird, dass die Form geschlossen und mit einem Gemisch aus Harz und Härter gefüllt wird und dass die Form so lange geschlossen bleibt, bis dass das injizierte Harz ausgehärtet ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kunststofffolie mit einer Lackschicht zur Veredelung der Oberfläche des Bauteils verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweischichtige oder dreischichtige coextrudierte Folie mit einer durchgefärbten Schicht zur Veredelung der Oberfläche des Bauteils verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die folienveredelte Oberfläche des Bauteils mit Effektfarben lackiert wird.
8. Bauteil aus faserverstärkten Kunststoffen, hergestellt nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch eine entsprechend der Topographie der Oberfläche des Bauteils vorgeformte Kunststofffolie, die bereits die endgültigen gewünschten Eigenschaften hinsichtlich der Beschaffenheit und gegebenenfalls der Farbgebung der Oberfläche aufweisen kann, auf einem faserverstärkten Kunststoff, vorzugsweise mit einer Duroplast- oder Thermoplast-Matrix.
9. Bauteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststofffolie eine Lackschicht zur Veredelung der Oberfläche des Bauteils aufweist.
10. Bauteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass dass die Folie eine zweischichtige oder dreischichtige coextrudierte Folie mit einer durchgefärbten Schicht zur Veredelung der Oberfläche des Bauteils ist.

- 7 -

11. Bauteil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die folienveredelte Oberfläche des Bauteils mit Effektfarben lackiert ist.

Zusammenfassung

Verfahren zur Veredelung von Oberflächen von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen sowie ein solcherart hergestelltes Bauteil

5 Bauteile aus faserverstärkten Kunststoffen werden insbesondere dann, wenn sie als Karosserieteile im Automobilbau eingesetzt werden, zur Veredelung und farbliche Gestaltung der Oberflächen lackiert. Das Lackieren ist aber sehr aufwändig, weil die Oberflächen der Kunststoffbauteile für das Lackieren vorbereitet werden müssen. Der Grund liegt in den Herstellungsverfahren, die zu einer unregelmäßigen Oberflächenbeschaffenheit führen.

10 Erfindungsgemäß wird deshalb vorgeschlagen, dass eine bereits die endgültigen gewünschten Eigenschaften hinsichtlich der Beschaffenheit und gegebenenfalls der Farbgebung der Oberfläche des Bauteils aufweisende Kunststoffolie, die entsprechend der Topographie der Oberfläche des Bauteils vorgeformt ist, in eine entsprechende Form eingelegt wird, dass ein faserverstärkter Kunststoff, 15 vorzugsweise mit einer Duroplast- oder Thermoplast-Matrix, mit einem auf die Zusammensetzung des Halbzeugs abgestimmten Verfahren auf die Seite der vorgeformten Folie aufgebracht wird, die nicht die Oberfläche ist und dass nach dem Aushärten oder Abkühlen des faserverstärkten Kunststoffs das fertige Bauteil der Form entnommen wird.

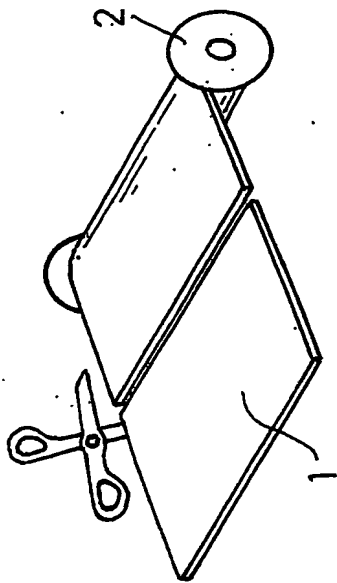


Fig. 1

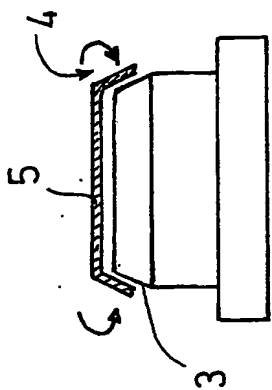


Fig. 2

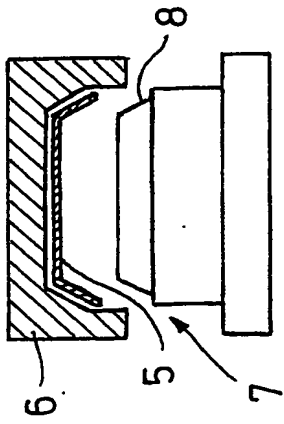


Fig. 3

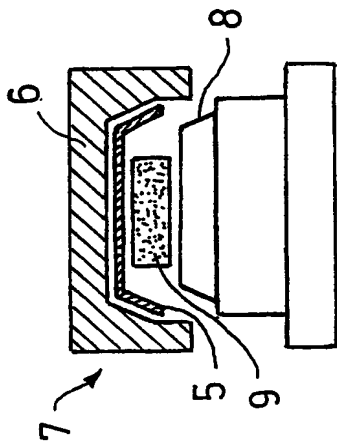


Fig. 4

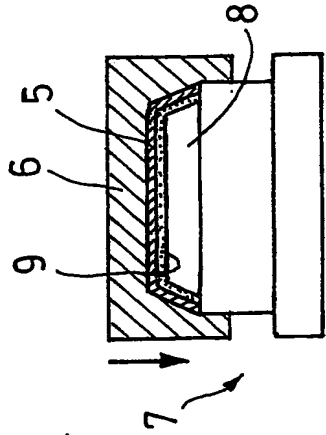


Fig. 5

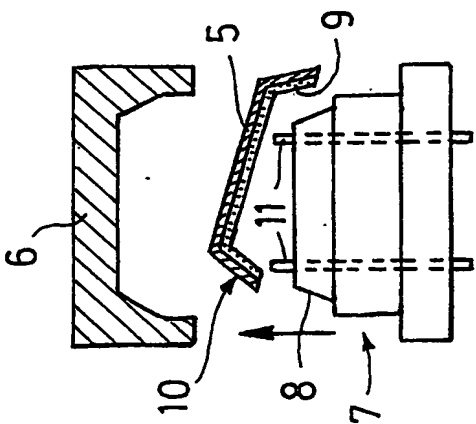


Fig. 6